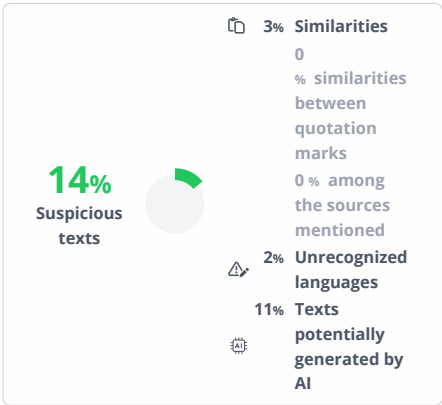




Analisis Risiko Kegagalan Panen Akibat Perubahan Iklim Pada Rantai Pasok Padi Di Kabupaten Sidoarjo



Document name: Risk Analysis of Crop Failure Due to Climate Change in the Rice Supply Chain in Sidoarjo Regency.docx	Submitter: UMSIDA Perpustakaan	Number of words: 4,385
Document ID: 9e49ee4da6859f2afe3a8beceb121807b84a505d	Submission date: 2/13/2026	Number of characters: 33,486
Original document size: 202.59 KB	Upload type: interface	
	analysis end date: 2/13/2026	

Location of similarities in the document:



Sources of similarities

Main sources detected

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/333543-pengukuran-kinerja-rantai-pasok-denga...	1%		Identical words: 1% (56 words)
2	talentaconfseries.usu.ac.id Analisis Risiko Halal Supply Chain dengan Adopsi ... https://talentaconfseries.usu.ac.id/ee/article/download/676/418 2 similar sources	< 1%		Identical words: < 1% (25 words)
3	doi.org Analisis Risiko Operasional Rantai Pasok dengan Pendekatan &l... https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i4.1249	< 1%		Identical words: < 1% (25 words)

Sources with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	dx.doi.org PENGUKURAN KINERJA MANAJEMEN RANTAI PASOK PADA PT. XYZ DE... http://dx.doi.org/10.24912/jmti.v1i1.18270	< 1%		Identical words: < 1% (38 words)
2	Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx Artikel PSPI_Acopen_Submit #55f10c Comes from my group	< 1%		Identical words: < 1% (35 words)
3	Jurnal_Aisyah Eka Wulandari.docx Jurnal_Aisyah Eka Wulandari #05943c Comes from my group	< 1%		Identical words: < 1% (14 words)

Points of interest

Risk Analysis of Crop Failure Due to Climate Change in the Rice Supply Chain in Sidoarjo Regency [Analisis Risiko Kegagalan Panen Akibat Perubahan Iklim Pada Rantai Pasok Padi Di Kabupaten Sidoarjo]

Muhammad Wahyu Setya Kurniawan1),



Hana Catur Wahyuni*,2)

1

Jurnal_Aisyah Eka Wulandari.docx | Jurnal_Aisyah Eka Wulandari
Comes from my group

1)

2

dx.doi.org | PENGUKURAN KINERJA MANAJEMEN RANTAI PASOK PADA PT. XYZ DENGAN PENDEKATAN METODE SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE (SCOR)
http://dx.doi.org/10.24912/jmti.v1i1.18270

Program Studi Teknik Industri,

3

media.neliti.com
https://media.neliti.com/media/publications/333543-pengukuran-kinerja-rantai-pasok-dengan-m-4c0e95e6.pdf

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,

Indonesia

2) Program Studi Teknik Industri,

Universitas

Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

4

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
Comes from my group

*Email Penulis Korespondensi:

hanacatur@umsida.ac.id

Abstract.



The rice supply chain in Sidoarjo Regency faces an increased risk of crop failure due to climate change and weather uncertainty. This study aims to identify, map, and prioritize the risk of crop failure at each stage of the rice supply chain using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) model and the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The identification results showed that there were 24 risks spread across the plan, source, make, deliver, and return stages.

The results of the FMEA analysis showed that the highest risk was inaccuracy of climate and weather information at the planning stage as well as Plant Pesting Organism (OPT) attacks at the production stage. Based on the results of the analysis, proposed improvements include strengthening the climate data system, increasing farmer capacity, implementing Integrated Pest Control, and coordinating supply chains.
Keywords - Climate change; Crop failure; the supply chain; SCOR; FMEA; Fishbone Diagram.



Abstrak. Rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo menghadapi risiko kegagalan panen yang meningkat akibat perubahan iklim dan ketidakpastian cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, memetakan, dan memprioritaskan risiko kegagalan panen pada setiap tahapan rantai pasok padi menggunakan model Supply Chain Operations Reference (SCOR) dan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 24 risiko yang tersebar pada tahap plan, source, make, deliver, dan return.

Hasil analisis FMEA menunjukkan risiko tertinggi adalah ketidakakuratan informasi iklim dan cuaca pada tahap perencanaan serta serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada tahap produksi. Berdasarkan hasil analisis, usulan perbaikan mencakup penguatan sistem data iklim, peningkatan kapasitas petani, penerapan Pengendalian Hama Terpadu, dan koordinasi rantai pasok.
Kata Kunci - Perubahan iklim; Kegagalan panen; Rantai Pasok Padi; SCOR; FMEA; Fishbone Diagram

I. Pendahuluan

Padi merupakan komoditas strategis yang berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional, mengingat sebagian besar masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai makanan pokok utama. Peran strategis tersebut juga tercermin di tingkat daerah, termasuk Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan data BPS Kabupaten Sidoarjo, pada tahun 2024 luas panen padi mencapai sekitar 32,1 ribu hektare dengan total produksi sebesar 208,987 ribu ton gabah kering giling, yang menunjukkan bahwa padi masih menjadi komoditas utama dalam mendukung ketersediaan pangan di daerah [1]. Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo memiliki peran penting dalam pengelolaan sektor pangan dan pertanian daerah. Namun, perubahan iklim yang ditandai dengan cuaca ekstrem dapat mengancam produksi padi melalui peningkatan risiko gagal panen dan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), sehingga menimbulkan ketidakpastian pada rantai pasok pangan [2]. Perubahan iklim yang ditandai dengan pergantian curah hujan, kenaikan suhu, kejadian banjir dan kekeringan, serta meningkatnya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) telah menimbulkan ketidakpastian dalam kegiatan usahatani padi, khususnya di Kabupaten Sidoarjo [3][4]. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan penurunan produktivitas hingga kegagalan panen yang berdampak langsung pada stabilitas pasokan beras daerah. Sebaliknya, rantai pasok padi yang melibatkan berbagai pihak, mulai dari perencanaan produksi, penyediaan kebutuhan produksi, proses budidaya, hingga distribusi hasil panen, masih menghadapi berbagai risiko yang belum teridentifikasi secara sistematis [5][6]. Permasalahan utama yang dihadapi oleh Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo adalah belum adanya pemetaan risiko kegagalan panen padi akibat perubahan iklim yang terstruktur dan terintegrasi pada setiap tahapan rantai pasok.



Akibatnya, upaya pengendali dan adaptasi perubahan iklim yang dilakukan belum didasarkan pada tingkat prioritas risiko yang paling utama dan kritis. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan kegagalan dalam pengambilan keputusan serta pembagian sumber daya untuk pengendalian risiko. Oleh karena itu, diperlukan suatu metodologi yang mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan risiko kegagalan panen padi akibat perubahan iklim dalam sistem rantai pasok secara menyeluruh sebagai dasar perumusan strategi mitigasi yang tepat dan berkelanjutan.

Menurut Agusti et al., penerapan model Supply Chain Operations Reference (SCOR) yang dikombinasikan dengan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) menjelaskan bahwa pemetaan rantai pasok secara terstruktur melalui tahapan plan, source, make, deliver, dan return mampu mengidentifikasi serta memprioritaskan risiko yang berpotensi mengganggu kinerja rantai pasok pada sektor agribisnis [7]. Selanjutnya, menurut Ananda, integrasi metode SCOR dan FMEA menjelaskan bahwa pendekatan tersebut efektif dalam menganalisis risiko operasional pada setiap tahapan rantai pasok dan merumuskan strategi mitigasi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem distribusi [8]. Selain itu, studi oleh Daisy dalam konteks startups menunjukkan bahwa penerapan model SCOR yang dipadukan dengan FMEA efektif dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko sekaligus merancang strategi ketahanan rantai pasok dalam lingkungan yang dinamis dan penuh ketidakpastian [9]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu tersebut masih berfokus pada risiko operasional dan belum secara spesifik mengkaji risiko akibat perubahan iklim dalam rantai pasok padi, khususnya pada konteks wilayah lokal seperti Kabupaten Sidoarjo, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengisi celah tersebut. Penelitian ini menggunakan



doi.org | Analisis Risiko Operasional Rantai Pasok dengan Pendekatan Supply Chain Operations Reference (SCOR) dan House of Risk

<https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i4.1249>

model Supply Chain Operations Reference (SCOR) untuk memetakan proses rantai pasok padi secara terstruktur melalui lima elemen utama, yaitu plan, source, make, deliver, dan return [10]. Selanjutnya,

metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diterapkan untuk menganalisis potensi kegagalan pada setiap tahapan rantai pasok berdasarkan tingkat keparahan (severity), frekuensi kejadian (occurrence), dan kemampuan deteksi (detection), yang kemudian dihitung dalam nilai Risk Priority Number (RPN) [11]. Pemetaan risiko yang terstruktur diharapkan mampu mendukung ketersediaan pangan yang berkelanjutan melalui pengurangan potensi gagal panen dan gangguan distribusi beras di tingkat daerah. Sejalan dengan SDG's 2 (Zero Hunger), khususnya dalam upaya menjamin ketahanan pangan, meningkatkan produktivitas pertanian, serta menjaga stabilitas pasokan pangan pokok bagi masyarakat. Disamping itu, penelitian ini juga mendukung SDG's 13 (Climate Action) dengan menyediakan dasar analitis dalam meningkatkan kapasitas adaptasi dan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim melalui identifikasi serta prioritasasi risiko pada setiap tahapan rantai pasok padi. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemangku kepentingan dalam perumusan kebijakan dan strategi pengelolaan risiko perubahan iklim yang lebih efektif, adaptif, dan berkelanjutan di sektor pertanian daerah [12][13]. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengidentifikasi dan menggambarkan kondisi rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. 2) Memetakan risiko kegagalan panen akibat perubahan iklim pada setiap tahapan rantai pasok padi berdasarkan model SCOR. 3) Menganalisis tingkat prioritas risiko kegagalan panen menggunakan metode FMEA sehingga dapat diketahui risiko mana yang paling kritis. 4) Memberikan rekomendasi strategi mitigasi risiko yang tepat berdasarkan hasil integrasi model SCOR dan metode FMEA.II. Metode Penelitian ini dilakukan selama enam bulan di Dinas Pangan dan Pertanian Sidoarjo, dari bulan Juni hingga November Tahun 2025. Pengambilan data melalui primer dan sekunder, dimana data primer dilaksanakan melalui pengamatan langsung di kecamatan tarik pada pertanian padi guna memperoleh informasi terkait faktor-faktor pemicu risiko gagal panen sebab pergantian iklim, misalnya kemarau, musim hujan yang tidak teratur, serta serangan organisme pengganggu tanaman yang semakin bertambah, dan melakukan penyebaran kuesioner serta wawancara dengan staf dinas pertanian dan penyuluh pertanian lapangan untuk mendapatkan informasi mengenai hambatan operasional.



Selanjutnya, data sekunder didapatkan dari laporan resmi instansi, mencakup data luas tanam padi, data hasil penen padi, catatan kondisi cuaca, data serangan hama padi, serta data hasil panen padi berdasarkan musim tanam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memetakan risiko kegagalan panen akibat pergantian iklim pada rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo



talentaconfseries.usu.ac.id | Analisis Risiko Halal Supply Chain dengan Adopsi Model SCOR (Supply Chain Operations Reference)

<https://talentaconfseries.usu.ac.id/ee/article/download/676/418>

menggunakan



dx.doi.org | PENGUKURAN KINERJA MANAJEMEN RANTAI PASOK PADA PT. XYZ DENGAN PENDEKATAN METODE SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE (SCOR)

<http://dx.doi.org/10.24912/jmti.v1i1.18270>

model Supply Chain Operations Reference (SCOR) dan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dengan pendekatan fishbone diagram.

Model Supply Chain Operations Reference (SCOR)



media.neliti.com

<https://media.neliti.com/media/publications/333543-pengukuran-kinerja-rantai-pasok-dengan-m-4c0e95e6.pdf>

SCOR merupakan model konseptual yang dikembangkan oleh sebuah organisasi non-profit independent atau bisa disebut SCC (Supply Chain Council) sebagai standar antar industri dengan tujuan utama dari standarisasi yaitu untuk memudahkan dalam memahami rantai pasok untuk mendapatkan manajemen rantai pasok yang efektif dan efisien

dalam menopang strategi instansi [14]. Pada metode SCOR memiliki beberapa tingkatan hierarki, level 1 lebih fokus pada aktivitas utama, terdiri dari 5 proses utama diantaranya yaitu perencanaan (plan), pengadaan (source), produksi (make), distribusi (delivery), dan pengembalian (return) [15]. Berikut merupakan proses utama dalam metode SCOR [16]:

- Perencanaan (Plan)
Rancangan yang meliputi analisa data komoditas atau peramalan tren pasar demi meningkatkann akurasi.
- Pengadaan (Source)
Penyediaan bahan baku yang mencakup data pemasok untuk menjamin kesinambungan supply dan mutu bahan masukan dalam proses produksi.
- Produksi (Make)
Prosedur pengolahan bahan mentah menjadi barang jadi (produksi) yang menjamin pergantian masukan secara optimal.
- Distribusi (Deliver)
Pemenuhan standar kecocokan barang, sehingga mutu sesuai dengan keperluan pengguna akhir maupun spesifikasi teknis.
- Pengembalian (Return)
Mencakup pengembalian barang (return) sebagai cara penanganan barang rusak, ketidaksesuaian kualitas, atau proses penarikan dalam rantai pasok.



Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis(FMEA) merupakan metode yang digunakan sebagai analisis untuk mengukur suatu risiko dan memprioritaskan risiko tertinggi untuk dilakukan perbaikan[17]. Menurut penelitian [18] FMEA menggunakan RPN (Severity,



Occurrence, and Detection) untuk menilai risiko,

memprioritaskan risiko dengan RPN tertinggi sebagai acuan perbaikan risiko tertinggi. Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian nilai severity, occurrence, and detection dari setiap penyebab masalah. Berikut merupakan tabel ketentuan pemberian nilai severity, occurrence, and detection berdasarkan standar militer amerika serikat MIL-P-1692 [19]:

Tabel 1. Nilai Ketentuan Nilai RPN.

Nilai Severity Occurrence Detection

- 1 Tidak ada Hampir tidak mungkin Hampir pasti terdeteksi
- 2 Sangat minor Jarang Sangat tinggi kemampuan deteksi
- 3 Minor Rendah Tinggi kemampuan deteksi
- 4 Rendah Relatif rendah Cukup tinggi kemampuan deteksi
- 5 Sedang Sedang Deteksi sedang
- 6 Signifikan Cukup tinggi Rendah kemampuan deteksi
- 7 Besar Tinggi Sangat rendah kemampuan deteksi
- 8 Ekstrem Kegagalan berulang Sulit dideteksi
- 9 Serius Sangat tinggi Sangat sulit dideteksi
- 10 Berbahaya Sangat sering Ketidakpastian total

Sumber: [20].

Perhitungan RPN dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

RPN = (1)

Sumber: [21], [22], [23].

Keterangan:

RPN= Risk Priority Number

S= Severity

O= Occurrence

D= Detection

Fishbone Diagram

Fishbone diagram atau yang juga disebut diagram ishihawa atau diagram sebab-akibat adalah perangkat manajemen mutu yang dimanfaatkan untuk mengenali, mengkaji, serta menggambarkan akar-akar penyebab dari suatu persoalan atau efek tertentu [24]. Fishbone diagram juga digunakan untuk mengetahui dampak dan akar dari suatu persoalan untuk selanjutnya diambil langkah pembenahan. Dari dampak tersebut kemudian dicari beberapa kemungkinan penyebabnya [25].



Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan sistematis dan terencana. Urutan kegiatan penelitian dari awal hingga akhir, digambarkan secara visual melalui bagan alur (flowchart) yang disajikan pada gambar 1 untuk memastikan proses berjalan efektif dan terarah.

Gambar 1. Alur Penelitian.

III. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian hasil dan pembahasan, diuraikan alur rantai pasok (supply chain) komoditas padi yang terjadi di kecamatan tarik. Alur supply chain tersebut menggambarkan hubungan antar pelaku utama, mulai dari supplier hingga hingga konsumen akhir sebagai end user. Proses rantai pasok diawali dari tahapan penyiapan bibit padi yang dan selanjutnya dikelola oleh petani. Langkah terakhir, hasil panen didistribusikan melalui pengecer atau tengkulak dan konsemen. Pemahaman terhadap alur supply chain ini menjadi penting karena setiap tahapan dan pelaku yang terlibat memiliki peran serta potensi risiko yang dapat memengaruhi kelancaran distribusi dan ketersediaan padi. Berikut merupakan alur rantai pasok padi, seperti yang ditampilkan pada gambar 2.

□

Gambar 2. Alur Rantai Pasok Padi.

Berdasarkan alur supply chain padi yang telah diidentifikasi, dimana supplier berperan dalam penyediaan sarana dan prasarana pertanian seperti benih padi, pupuk, pestisida, serta alat pendukung pertanian lainnya, petani sebagai merupakan pelaku utama dalam rantai pasok padi yang bertanggung jawab terhadap proses produksi, distribusi sebagai proses penyaluran hasil panen padi dari petani ke pihak lain, untuk sebagian hasil panen padi didistribusikan ke perusahaan, untuk diolah dan dipasarkan, gudang yang digunakan untuk menyimpan bibit yang akan digunakan penanaman selanjutnya. Setiap tahapan dalam rantai pasok tersebut memiliki potensi risiko yang dapat memengaruhi kelancaran proses distribusi dan ketersediaan padi, khususnya risiko yang dipicu oleh perubahan iklim dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang sistematis untuk memetakan aktivitas rantai pasok serta mengidentifikasi risiko yang muncul pada setiap tahapan proses.

Pengolahan Data Menggunakan Model SCOR

Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo selama bulan Juni hingga November 2025.



Pengambilan data dilaksanakan melalui pengamatan langsung di pertanian padi serta wawancara dengan staf dinas, penyuluh pertanian lapangan, dan pejabat terkait guna mengenali faktor-faktor risiko kegagalan panen akibat perubahan iklim. Selanjutnya, analisis risiko kegagalan panen pada rantai pasok padi dilakukan menggunakan model Supply Chain Operations Reference (SCOR) dan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yang didukung oleh diagram tulang ikan atau fishbone diagram.

Dalam tahapan observasi secara langsung di lapangan dengan melakukan wawancara bersama kepala bidang terkait dan pihak penyuluh pertanian. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan 24 risiko yang berpotensi muncul pada rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo, dimana 24 risiko tersebut ditampilkan dengan model pendekatan SCOR dalam operasi rantai pasok padi dengan lima tahapan, yakni Plan, Source, Make, Delivery, and Return, berikut beberapa risiko yang sering terjadi yang dapat dilihat pada tabel 2 pemetaan model SCOR.

Tabel 2. Pemetaan Model SCOR.



ModelSCOR Risk Source (Sumber Risiko) Kode Risk Causes (Penyebab Risiko) Dampak

Plan Perubahan iklim mempengaruhi perencanaan produksi sehingga tidak dapat dikendalikan secara optimal. A1 keterbatasan data prakiraan cuaca lokal. Ketidaktepatan jadwal tanam Kesalahan dalam perencanaan produksi tidak terdeteksi sejak awal. A2 Evaluasi perencanaan belum dilakukan secara rutin. Penurunan produktivitas dan kerugian hasil panen. Informasi iklim dan cuaca yang digunakan dalam perencanaan kurang akurat. A3 Ketergantungan pada data umum tanpa analisis kondisi lapangan. Perencanaan tanam tidak sesuai kondisi aktual.

Ketidaksesuaian rencana tanam baru saat produksi berjalan. A4 Koordinasi lapangan dan monitoring awal belum optimal. Penyesuaian produksi terlambat dan biaya meningkat. Risiko pada tahap perencanaan tidak dapat diminimalkan secara efektif. A5 Tidak adanya evaluasi berkala berbasis risiko. Kerentanan produksi terhadap gangguan iklim meningkat.

Source Keterlambatan pengadaan pada sarana produksi. A6 Proses administrasi pengadaan yang panjang. Tertundanya waktu tanam.

Ketersediaan benih tidak mencukupi kebutuhan musim tanam. A7 Distribusi benih tidak merata dan keterbatasan stok. Luas tanam berkurang dan hasil produksi menurun.

Kurangnya sarana pengendalian OPT. A8 Perencanaan kebutuhan OPT tidak berbasis data serangan sebelumnya. Serangan OPT tidak tertangani secara optimal.

Kualitas sarana produksi tidak sesuai standar. A9 Pengawasan mutu saat penerimaan sarana kurang ketat. Efektivitas produksi menurun.

Permasalahan pengadaan tidak segera ditindaklanjuti. A10 Koordinasi antar unit pengadaan kurang efektif. Gangguan berulang pada proses produksi.

Make Pengaruh serangan OPT terhadap hasil panen tidak terkendali. A11 Pengendalian OPT terlambat dan intensitas serangan tinggi. Penurunan hasil panen dan kualitas gabah.

Kesalahan teknis dalam budidaya. A12 Kurangnya pendampingan teknis kepada petani. Kegagalan sebagian atau seluruh produksi.

Masalah produksi tidak terdeteksi. A13 Monitoring lapangan tidak dilakukan secara rutin. Kerusakan tanaman meluas.

Penurunan produktivitas akibat cuaca ekstrem. A14 Curah hujan tinggi atau kekeringan berkepanjangan. Produksi tidak mencapai target.

Sistem produksi lambat merespons perubahan kondisi lapangan. A15 Keterbatasan sumber daya dan alat bantu produksi. Kerugian produksi meningkat.

Deliver Keterlambatan distribusi hasil panen. A16 Gangguan transportasi akibat cuaca ekstrem. Penurunan kualitas hasil panen.

Kerusakan hasil panen selama distribusi. A17 Penanganan pascapanen kurang memadai. Susut hasil dan kerugian ekonomi.

Permasalahan distribusi tidak segera ditangani. A18 Koordinasi antar pihak distribusi kurang efektif. Distribusi pangan tidak merata.

Distribusi terganggu akibat kondisi operasional. A19 Infrastruktur distribusi terbatas. Ketidakstabilan ketersediaan pangan daerah.

Ketidaksesuaian data produksi dengan kebutuhan distribusi pangan. A20 Data produksi tidak diperbarui secara berkala. Distribusi pangan tidak optimal

Return Hasil panen yang rusak akibat OPT tidak tertangani dengan baik. A21 Keterbatasan mekanisme penanganan pascapanen. Kerugian petani meningkat.

Kerusakan hasil panen tidak diminimalkan secara optimal. A22 Penanganan pascapanen kurang tepat. Penurunan nilai jual hasil panen.

Risiko kerugian lanjutan akibat kegagalan produksi. A23 Tidak adanya skema mitigasi risiko. Ketahanan ekonomi petani menurun.

Kegagalan produksi berulang. A24 Hasil evaluasi tidak digunakan sebagai perbaikan. Ketidakberlanjutan produksi pertanian.

Setelah melakukan pemetaan model SCOR, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko dengan menggunakan metode FMEA dengan mengumpulkan data frekuensi kejadian (occurrence) dari masing masing daftar potensi kegagalan berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan secara langsung. Pada saat yang bersamaan juga menentukan tingkat keparahan (severity) serta mengidentifikasi penyebab dan pencegahan dini. Tingkat keparahan dan frekuensi kejadian akan dijadikan sebagai nilai tolak ukur untuk menentukan prioritas.

Penilaian Risiko Menggunakan Metode FMEA

Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi tingkat prioritas risiko kegagalan panen pada rantai pasok padi akibat perubahan iklim. Pada metode menilai beberapa tingkat risiko berdasarkan tingkat keparahan (Severity), peluang kejadian (Occurrence), dan kemampuan deteksi (Detection) sehingga didapatkan nilai Risk Priority Number (RPN). Penilaian nilai S (Severity), O (Occurrence), dan D (Detection) didapatkan berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan responden yang mencakup penyuluh pertanian dan pihak terkait di Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo, yang memiliki pengalaman langsung dalam pengelolaan produksi padi. Hasil analisis penilaian risiko memakai metode FMEA disajikan pada Tabel 3 yang menunjukkan nilai S (Severity), O (Occurrence), dan D (Detection), sekaligus RPN untuk setiap risiko pada tahapan SCOR.

Tabel 3. Perhitungan Nilai Risk Priority Number (RPN)

No SCOR Risk Source (Sumber Risiko) Risk Causes (Penyebab Risiko) Dampak S O D RPN Rank

- 1 Plan Perubahan iklim mempengaruhi perencanaan produksi sehingga tidak dapat dikendalikan secara optimal. keterbatasan data prakiraan cuaca lokal. Ketidaktepatan jadwal tanam 6 6 216 5
- 2 Kesalahan dalam perencanaan produksi tidak terdeteksi sejak awal. Evaluasi perencanaan belum dilakukan secara rutin. Penurunan produktivitas dan kerugian hasil panen. 6 3 6 108 9
- 3 Informasi iklim dan cuaca yang digunakan dalam perencanaan kurang akurat. Ketergantungan pada data umum tanpa analisis kondisi lapangan. Perencanaan tanam tidak sesuai kondisi aktual. 8 7 8 448 1
- 4 Ketidaksesuaian rencana tanam baru saat produksi berjalan. Koordinasi lapangan dan monitoring awal belum optimal. Penyesuaian produksi terlambat dan biaya meningkat. 7 3 5 105 10
- 5 Risiko pada tahap perencanaan tidak dapat diminimalkan secara efektif. Tidak adanya evaluasi berkala berbasis risiko. Kerentanan produksi terhadap gangguan iklim meningkat. 3 2 5 30 22
- 6 Source Keterlambatan pengadaan pada sarana produksi. Proses administrasi pengadaan yang panjang. Tertundanya waktu tanam. 4 4 4 64 15
- 7 Ketersediaan benih tidak mencukupi kebutuhan musim tanam. Distribusi benih tidak merata dan keterbatasan stok. Luas tanam berkurang dan hasil produksi menurun. 6 3 4 72 14
- 8 Kurangnya sarana pengendalian OPT. Perencanaan kebutuhan OPT tidak berbasis data serangan sebelumnya. Serangan OPT tidak tertangani secara optimal. 4 2 4 32 21
- 9 Kualitas sarana produksi tidak sesuai standar. Pengawasan mutu saat penerimaan sarana kurang ketat. Efektivitas produksi menurun. 5 2 4 40 19
- 10 Permasalahan pengadaan tidak segera ditindaklanjuti. Koordinasi antar unit pengadaan kurang efektif. Gangguan berulang pada proses produksi. 3 2 4 24 23
- 11 Make Pengaruh serangan OPT terhadap hasil panen tidak terkendali. Pengendalian OPT terlambat dan intensitas serangan tinggi. Penurunan hasil panen dan kualitas gabah. 8 6 8 384 2
- 12 Kesalahan teknis dalam budidaya. Kurangnya pendampingan teknis kepada petani. Kegagalan sebagian atau seluruh produksi. 5 5 6 150 6
- 13 Masalah produksi tidak terdeteksi. Monitoring lapangan tidak dilakukan secara rutin. Kerusakan tanaman meluas. 7 2 4 56 17
- 14 Penurunan produktivitas akibat cuaca ekstrem. Curah hujan tinggi atau kekeringan berkepanjangan. Produksi tidak mencapai target. 6 6 7 252 4
- 15 Sistem produksi lambat merespons perubahan kondisi lapangan. Keterbatasan sumber daya dan alat bantu produksi. Kerugian produksi meningkat. 4 5 5 100 11
- 16 Deliver Keterlambatan distribusi hasil panen. Gangguan transportasi akibat cuaca ekstrem. Penurunan kualitas hasil panen. 5 4 4 80 13
- 17 Kerusakan hasil panen selama distribusi. Penanganan pascapanen kurang memadai. Susut hasil dan kerugian ekonomi. 5 4 3 60 16
- 18 Permasalahan distribusi tidak segera ditangani. Koordinasi antar pihak distribusi kurang efektif. Distribusi pangan tidak merata. 3 3 4 36 20
- 19 Distribusi terganggu akibat kondisi operasional. Infrastruktur distribusi terbatas. Ketidakstabilan ketersediaan pangan daerah. 3 2 3 18 24
- 20 Ketidaksesuaian data produksi dengan kebutuhan distribusi pangan. Data produksi tidak diperbarui secara berkala. Distribusi pangan tidak optimal 5 3 3 45 18
- 21 Return Hasil panen yang rusak akibat OPT tidak tertangani dengan baik. Keterbatasan mekanisme penanganan pascapanen. Kerugian petani meningkat. 6 8 7 336 3
- 22 Kerusakan hasil panen tidak diminimalkan secara optimal. Penanganan pascapanen kurang tepat. Penurunan nilai jual hasil panen. 6 3 5 90 12
- 23 Risiko kerugian lanjutan akibat kegagalan produksi. Tidak adanya skema mitigasi risiko. Ketahanan ekonomi petani menurun. 6 3 8 144 7
- 24 Kegagalan produksi berulang. Hasil evaluasi tidak digunakan sebagai perbaikan. Ketidakberlanjutan produksi pertanian. 7 4 5 140 8

Berdasarkan kategori risiko dari hasil perhitungan Risk Priority Number(RPN) pada tabel 6 terdapat sebanyak sebanyak 4 risiko tergolong kategori tinggi, 10 risiko dengan kategori sedang, dan 10 risiko kategori rendah yang dapat dilihat dari gambar 2. Risiko tertinggi terdapat pada proses Plan yakni Informasi iklim dan cuaca yang digunakan dalam perencanaan kurang akurat dengan skor 448 dan risiko tertinggi ke 2 pada proses Make yakni Pengaruh serangan OPT terhadap hasil panen tidak terkendali dengan skor 384.

Analisis Penyebab Risiko

Setelah dilakukan penilaian risiko dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), didapatkan beberapa potensi dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tinggi yang berpotensi menyebabkan kegagalan panen padi pada rantai pasok di Kabupaten Sidoarjo. Untuk memahami penyebab mendasar dari risiko tersebut, dibutuhkan pemeriksaan lanjutan yang tidak hanya tertuju pada tingkat keparahan dan frekuensi kejadian, tetapi juga pada akar masalah yang memicu timbulnya risiko. Karena itu, analisis penyebab risiko dilakukan memakai fishbone diagram guna mengidentifikasi dan mengisolir elemen-elemen pokok penyebab risiko berdasarkan aspek manusia, metode, manajemen, sarana, dan lingkungan. Berikut merupakan analisis menggunakan fishbone diagram:

Analisis Fishbone Diagram (Informasi iklim tidak akurat)

Pada fishbone diagram gambar 3 menggambarkan penyebab risiko ketidakakuratan data iklim dan cuaca yang dipakai dalam tahapan perencanaan penanaman.

Gambar 3. Fishbone Diagram Informasi iklim tidak akurat.

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 3, penyebab risiko berasal dari beberapa faktor utama. Pada faktor machine, keterbatasan jumlah pos pengamatan cuaca lokal menyebabkan

data iklim yang tersedia kurang melambangkan situasi lahan secara khusus. Di samping itu, belum adanya tatanan informasi cuaca berbasis digital turut menghambat akses data cuaca yang cepat dan terbarukan. Pada faktor method, tidak adanya prosedur validasi data iklim serta perancangan tanam yang belum berbasis perkiraan iklim terkini yang mengakibatkan keputusan perencanaan sering kali didasarkan pada data yang kurang akurat. Faktor lain pun berperan melalui keterbatasan kapabilitas petani dan pihak terkait dalam menginterpretasikan informasi iklim, sehingga data yang tersedia belum dipergunakan secara maksimal.

Sementara untuk faktor management diperlihatkan oleh ketergantungan pada pengalaman musim tanam sebelumnya, koordinasi antarinstansi yang belum maksimal, serta keterlambatan penyampaian informasi iklim kepada petani. Kombinasi dari unsur-unsur tersebut mengakibatkan proses perencanaan tanam menjadi kurang adaptif terhadap perubahan iklim, sehingga meningkatkan risiko gagal panen.

Analisis Fishbone Diagram (Serangan OPT tidak terkendali)

Pada Fishbone diagram gambar 4 menunjukkan penyebab risiko tidak terkendalinya dampak serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terhadap perolehan panen padi.

Gambar 4. Fishbone Diagram Serangan OPT tidak terkendali.

Pada faktor material, pemanfaatan pestisida yang tidak sesuai dengan jenis OPT serta keterbatasan ketersediaan sarana pengendalian menjadi penyebab utama minimnya efektivitas pengendalian. Pada faktor method, pengendalian OPT yang belum sepenuhnya berbasis Pengendalian Hama Terpadu (PHT) serta upaya pengendalian yang bersifat responsif membuat serangan OPT sering ditangani setelah menimbulkan dampak yang signifikan. Faktor manusia pun berperan melalui sedikitnya wawasan teknis petani dalam pengendalian OPT serta rendahnya kapabilitas pengenalan OPT sejak awal. Di samping itu, faktor management diperlihatkan oleh minimnya penguatan kebijakan dalam pengawasan OPT serta kegiatan pemantauan OPT yang belum dilakukan secara rutin dan teratur. Keadaan ini mengakibatkan serbuan OPT sulit dikendalikan secara pencegahan dan berkelanjutan, sehingga berdampak langsung pada penurunan hasil dan kualitas panen padi.

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan disusun berdasarkan hasil penilaian risiko menggunakan metode FMEA serta analisis akar penyebab risiko melalui fishbone diagram. Fokus upaya diarahkan pada risiko utama dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi yang memicu dampak signifikan terhadap kegagalan panen padi. Strategi pencegahan yang diusulkan bersifat adaptif, dengan tujuan mengurangi kemungkinan timbulnya risiko serta meminimalkan dampak terhadap keberlanjutan rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo.

Informasi Iklim dan Cuaca Kurang Akurat (Tahap Plan)

Usulan perbaikan untuk mengurangi risiko ketidaktepatan data iklim dan cuaca pada tahap perencanaan ditujukan pada penguatan sistem data dan peningkatan kualitas perencanaan tanam. Perlu dilakukan pemanfaatan data iklim setempat dan data historis secara lebih optimal sebagai landasan penyusunan jadwal tanam. Selain itu, peningkatan pemahaman petani dan petugas pertanian dalam menafsirkan dan memanfaatkan informasi iklim perlu dilakukan melalui pembinaan dan pelatihan. Dari faktor management, penguatan koordinasi antar pihak terkait peninjauan perencanaan secara rutin diperlukan supaya perencanaan tanam lebih adaptif terhadap perubahan iklim.

Serangan OPT Tidak Terkendali (Tahap Make)

Usulan perbaikan untuk mengurangi risiko serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) difokuskan pada peningkatan pengendalian yang bersifat pencegahan. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) perlu dilakukan secara konsisten agar serangan OPT dapat dikelola sejak tahap awal. Selain itu, ketersediaan sarana pengendalian OPT yang sesuai serta peningkatan pengetahuan petani dalam mengidentifikasi dan mengatasi OPT sejak dini perlu ditegaskan. Dari segi management, pelaksanaan monitoring OPT secara berkala dan teratur diperlukan agar tindakan pengendalian dapat dilakukan secara tepat waktu dan berkesinambungan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo masih menjumpai berbagai tantangan signifikan dampak perubahan iklim yang memengaruhi bertambahnya ancaman gagal panen di tiap tahapan rantai pasok. Keadaan rantai pasok padi yang mencakup tahapan perencanaan (plan), pengadaan (source), pengolahan (make), penyaluran (deliver), sampai pengembalian (return) memperlihatkan juga perubahan iklim dan ketidakpastian cuaca dapat memengaruhi bukan hanya tahapan budidaya, melainkan juga proses pendukung lainnya dalam skema rantai pasok secara keseluruhan. Pemetaan risiko kegagalan panen menggunakan model Supply Chain Operations Reference (SCOR) dengan mengidentifikasi sebanyak 24 risiko yang tersebar di lima tahapan utama rantai pasok padi.



Hasil ini menunjukkan bahwa potensi risiko kegagalan panen tidak terpusat pada satu tahap, melainkan bersifat menyeluruh dan saling terhubung antar proses dalam rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo. Selanjutnya, analisis tingkat prioritas risiko memakai metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) menunjukkan adanya perbedaan tingkat kepentingan risiko berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Risiko paling serius ada pada tahap perencanaan (plan), yaitu ketidakakuratan informasi iklim dan cuaca dengan nilai RPN sebesar 409.

Risiko prioritas berikutnya ialah serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang tidak terkendali pada tahap produksi (make) dengan nilai RPN sebesar 394.

Penemuan ini mengindikasikan bahwa faktor iklim dan pengelolaan OPT merupakan penyebab utama yang paling berpengaruh terhadap kegagalan panen padi.

Berdasarkan hasil integrasi model SCOR dan metode FMEA, strategi mitigasi risiko yang disarankan terpusat pada penguatan sistem informasi iklim dan cuaca, peningkatan kemampuan petani dalam pemanfaatan informasi iklim, penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) secara konsisten, serta penguatan sistem monitoring dan kesesuaian antar pelaku rantai pasok.



Rekomendasi ini diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko kegagalan panen, meningkatkan daya tahan rantai pasok padi, serta mendukung keberlanjutan produksi padi di Kabupaten Sidoarjo dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan adanya penguatan perencanaan tanam berbasis data iklim, peningkatan pengelolaan risiko pada rantai pasok padi, serta peningkatan koordinasi antar pelaku dan pemanfaatan teknologi pertanian.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan metode analisis risiko yang lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) dan Dinas Pangan dan Pertanian Sidoarjo atas dukungan dan fasilitas dalam menyelesaikan penelitian ini.